

SALÃO DE
INICIAÇÃO CIENTÍFICA
XXIX SIC

UFRGS
PROPESQ



múltipla 
UNIVERSIDADE
inovadora  inspiradora

Evento	Salão UFRGS 2017: SIC - XXIX SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2017
Local	Campus do Vale
Título	Geração de feixes com momento angular orbital
Autor	GABRIEL SILVEIRA RAMOS
Orientador	RICARDO REGO BORDALO CORREIA

Geração de feixes com momento angular orbital

Gabriel Silveira Ramos, Ricardo Rego Bordalo
IF - UFRGS

Nesse trabalho, desejamos estruturar uma frente de onda luminosa coerente observando os efeitos produzidos em sua propagação, como por exemplo, feixes munidos de momento angular orbital, *OAM* (*orbital angular momentum*). Para ondas eletromagnéticas é possível, de forma controlada, modificar fase, amplitude e polarização através de dispositivos ativos. Um recurso capaz de executar tal controle é o modulador espacial de luz, ou, brevemente; *SLM* (*Spatial Light Modulator*).

Convencionalmente, esses dispositivos são construídos com base na tecnologia de cristais líquidos, muito semelhante àquela presente nas telas de *LCD* (*Liquid Crystal Display*). Esse aparato ótico é basicamente uma matriz bidimensional de pixels de cristal líquido no qual podemos controlar a fase da frente de onda incidente. Como fonte coerente utilizamos um laser operando em $405nm$ acoplado a uma fibra ótica, gerando um feixe com perfil espacial gaussiano. A escolha desse comprimento de onda possibilita uma defasagem máxima ϕ_{max} próxima à $\frac{3\pi}{2}$ rad. Para calibrar o sistema, utilizamos padrões de imagens em níveis de cinza geradas a partir de programação e moduladas no *SLM*, realizando diferentes defasagens. Figuras de interferência são registradas por uma câmera após a passagem por um biprisma, evidenciando os efeitos de modulação que permitem calibrar a escala de fase ϕ em relação aos níveis de cinza da imagem. Dessa forma, encontra-se uma relação entre a fase e o nível de cinza modulado G (*gray level*), dada abaixo através de uma simples lei de potência;

$$G(\phi) \approx G_0 \phi^{\frac{2}{3}},$$

onde G_0 é uma constante dada por:

$$G_0 = \frac{255}{\phi_{max}}.$$

O objetivo inicial do projeto foi produzir feixes com *OAM*, i.e., feixes que possuem momento angular do campo eletromagnético relativo a um eixo de propagação. Para produzir esse tipo de feixe utilizamos do princípio de holografia. Geramos no *SLM* a imagem correspondente ao padrão de interferência entre um feixe com *OAM* e uma onda plana. Quando o laser incide sobre esse padrão, um feixe é difratado com *OAM*. Esse feixe caracteriza-se por possuir uma singularidade sobre o eixo de propagação. Para evidenciar essa propriedade, exploramos a difração desse feixe em diferentes objetos difrativos, e.g., uma fenda triangular, ou ainda a sua propagação em um biprisma de Fresnel, seguida por sua interferência.